

УДК 004. 032.6(043.2)

**Гніденко І.А.  
Воробйов І.Є.****АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРОДУКТІВ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ,  
МОЖЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОВУВАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

Національний авіаційний університет

[irusya.gnidenko@gmail.com](mailto:irusya.gnidenko@gmail.com)[ilya.vorobyev93@gmail.com](mailto:ilya.vorobyev93@gmail.com)

*Проаналізовано наявні на ринку платні і безкоштовні програмні продукти для 3D-моделювання на предмет їх функціональності і можливостей використання в навчальному процесі*

**Ключові слова:** 3D-моделювання, програмні продукти, тривимірне моделювання

**Вступ**

Використання комп'ютерної техніки та програмного забезпечення в навчальному процесі є необхідним. У результаті появи потужних комп'ютерів з'явилась можливість реалізувати інтеграцію графічних об'єктів з метою віртуалізації навчального матеріалу на екрані. Варто відмітити, що комп'ютерне тривимірне моделювання, анімація і графіка загалом не пригнічують творчий потенціал студентів, а дозволяють звільнити творчу думку від надмірних фізичних зусиль, максимально налаштовуючись на творчу складову поставленого завдання.

**Постановка задачі**

Метою даної статті є огляд і аналіз досягнень спеціального програмного забезпечення для 3D-моделювання та можливість його застосування в навчальному процесі. Для вирішення поставленої задачі необхідно врахувати наступні критерії:

1. Рівень знань користувача. Існує велике різноманіття програм, які будуть недосяжними для користувача без спеціальної підготовки і навичок, водночас існують програми які дозволяють користувачеві без досвіду створювати різноманітні 3D-моделі.

2. Технічні можливості. 3D-моделювання вимагає використання значних технічних ресурсів, тому користувач повинен вибрати програмне забезпечення, яке відповідає технічним характеристикам наявного апаратного забезпечення без

надлишкових затрат коштів на модернізацію обладнання.

3. Постановка завдання. Графічні редактори є спеціалізованими: для створення ландшафту, для створення архітектурних об'єктів, моделювання інтер'єрів, тощо. У зв'язку з чим користувачеві доступний великий вибір допоміжних компонентів, тому перед роботою в редакторі варто визначити напрямки майбутніх графічних проектів.

**Основна частина**

Запорукою підвищення якості освіти та забезпечення конкурентоспроможності випускників вишу на ринку праці є застосування інноваційних технологій у навчальному процесі.

Найбільш складним у процесі навчання завжди було наглядно продемонструвати об'єкт дослідження, а також описати порядок та методи роботи з ним. Тривимірне моделювання ефективно вирішує цю проблему. Головною умовою ефективного використання тривимірного моделювання, є правильне розуміння розробниками змісту фізичних явищ, які впливають на органи чуття людини. Це вимагає необхідності засвоєння відповідних розділів фізики, математики, інформатики та обчислювальної техніки, з однієї сторони, та основ людського сприйняття мультимедіа сигналів, з іншої. Тривимірне моделювання, порівняно з іншими способами візуалізації, має безліч вагомих переваг. Так, 3D технології забез-

печують формування точної моделі, максимально наближеної до реальності. Сучасні програми допомагають досягти високої деталізації, дають можливість ретельно опрацювати і, що саме головне, в завершеному варіанті переглядати окремі деталі об'єкту. Саме це значно збільшує наочність та зацікавленість навчальним матеріалом студентами. Також у тривимірну модель можна легко та опертивно вносити практично будь-які зміни [1].

Визнаним є, що при наявності звукового супроводження рівень запам'ятовування складає приблизно 20%, при наявності звука та відео – 30%, а якщо використовуються інтерактивні презентації, які вимагають від користувача зворотного зв'язку, рівень запам'ятовування сягає 60%. Крім технологічних та фізіологічних аспектів необхідно враховувати також психологічне сприйняття людиною мультимедіа продукції. Надзвичайно важливим є реалістичність об'єктів, які моделюються, текстур, атмосферних явищ, джерел світла та інше.

Сприйняття людиною об'єктів не є статичним, внаслідок впливу різноманітних умов життя воно може розвиватися. Використання ретельно збалансованих мультимедіа технологій у навчанні може розвивати окремі здібності людини, наприклад, тренувати бічний зір. Але необхідно пам'ятати, що нерозумне використання технологій може нанести здоров'ю людини і суттєву шкоду.

Створення 3D об'єктів сьогодні відбувається за допомогою ряду спеціалізованих програмних продуктів. Проаналізуємо існуюче програмне забезпечення, яке використовується у тривимірному моделюванні.

В даний момент на ринку існує досить велика кількість програм, що надають можливість створення 3D анімації та 3D графіки. Історія розвитку всіх програм схожа в тому, що всі вони починалися з простих пакетів 3D моделювання і вже в процесі вдосконалення, від версії до версії нарощували свої функціональні можливості. Було встановлено, що всі пакети

3D графіки складаються з певного набору підсистем, в які входять середовище моделювання, система візуалізації, бібліотеки текстур і об'єктів та необхідні додаткові модулі [2].

До найбільш поширених програмних продуктів для 3D-моделювання належать наступні [3, 4]:

Blender – вільний (безкоштовний) програмний продукт із відкритим кодом для створення тривимірної комп'ютерної графіки. Користується популярністю серед дизайнерів, розробників відеоігор, а також у сфері кіно та відео. Інструментарій цього програмного продукту дозволяє працювати з усім процесом створення тривимірного зображення або анімованого відеокліпу. Blender за своїми функціональними можливостями здатний конкурувати з комерційними продуктами зі створення тривимірної графіки. Характерною його особливістю є невеликий розмір (30-45 МБ) та відносно невеликі вимоги до робочої станції. Варто зазначити, що на сьогодні популярність Blender'a зростає завдяки тому, що він є безкоштовним. Часто виходять нові версії, що пов'язано з виправленням некоректної роботи програми. Складність вивчення Blender'a аргументують "важким" інтерфейсом, а також бібліотек об'єктів [5].

Програмний продукт K-3D створювався з метою використання у сучасному професійному кіно, яке насичене тривимірною комп'ютерною графікою. Можливості K-3D розширяються за рахунок додаткових плагінів, що дозволяє здійснювати весь цикл робіт з тривимірними об'єктами, починаючи від власне моделювання та закінчує анімацією.

За допомогою програмного продукту 3D Editor можна створювати 3D-світи за лічені хвилини. Програма включає велику бібліотеку моделей, а також деякі інструменти для моделювання. Інтерфейс програми виконаний у стилі 3DSMax. 3D Editor зручно для використовувати для створення невеликих моделей і ландшафтів. Програма безкоштовна у некомерційному використанні.

Найбільш проста безкоштовна програма Now3D для створення 3D-графіки. Вона реалізує всі основні можливості створення 3D-зображень. Присутній апарат моделінгу та система рейтрейсингу (переломлення промінів). Готову сцену можна візуалізувати, обравши потрібний розмір для подібного зображення.

Програмний продукт 3D Canvas дозволяє моделювати та анімувати сцени у реальному часі. Створення складних моделей відбувається за допомогою простих примітивів або інструментів для побудови об'єктів. Інструменти для моделювання дозволяють деформувати 3D-об'єкти, розмальовувати їх або працювати з ним, як з глиною. Створення анімації у програмі також не є складною задачею.

Перспективний безкоштовний програмний продукт Google SketchUp від відомої однойменної Інтернет-корпорації. Найбільш цінною якістю SketchUp є унікальний за простотою, логічністю і зручністю інтерфейс та вражаюча швидкість роботи. Запустивши програму вперше, вже за півгодини користувач створює перші моделі. Саме тому SketchUp краще всього підходить на роль першої 3D програми для учнів та студентів. З його унікальною "дружелюбністю" легше всього подолати психологічний бар'єр переходу у новий вимір зі складностями при засвоєнні нових понять, інструментів та методів роботи [6].

3D Studio Max – повнофункціональна професійна система для створення та редагування тривимірної графіки й анімації. Містить увесь необхідний інструментарій для проектування. Програмний продукт представляється у двох версіях: для потреб мультимедіа – 3D Studio Max; для фахівців із візуалізації, дизайнерів, архітекторів та проектувальників – 3D Studio Max Design. За допомогою 3ds Max можна створювати різноманітні за формою і складністю тривимірні комп'ютерні моделі реальних або уявних об'єктів навколишнього середовища. Процес моделювання можна здійснювати, використовуючи різноманітні техніки і механізми моделю-

вання, які включають: полігональне моделювання; на основі неоднорідних раціональних B-сплайнів (NURBS), поверхонь Безье (Editable patch); із використанням вбудованих бібліотек стандартних параметричних об'єктів (примітивів) та модифікаторів. Методи моделювання можуть поєднуватися один з одним [7].

Cinema 4D (C4D) – універсальний програмний продукт призначений для створення та редагування тривимірних ефектів та об'єктів, анімації та високоякісного рендеринга. Використовується переважно в ігровій, кіно та відеоіндустрії. C4D дозволяє працювати з усім процесом проектування (моделювання, анімація, текстурування та візуалізація). C4D відзначається відносно простим інтерфейсом та невеликими вимогами до апаратного забезпечення робочої станції. CINEMA 4D має ряд унікальних можливостей для тривимірного моделювання. Великий набір інструментів для роботи з текстурами, зокрема ексклюзивна технологія CINEMA 4D RayBrush дозволяє спостерігати за результатом малювання вже на прорахованому зображенні. На основі ключових кадрів у програмі можна анімувати всі елементи моделей та сцен. Можливості візуалізації можна реалізувати за допомогою потужного внутрішнього, або зовнішніх візуалізаторів [8].

Maya – універсальна система, яка на даний час є практично стандартом 3D графіки в кіноіндустрії та телебаченні. За допомогою Maya можна здійснювати творчий процес моделювання, 3D-анімації, рендерингу, відстеження руху, створення цілісного зображення шляхом поєднання двох і більше шарів відзнятого на кіно- чи відеоплівку матеріалу. Maya має набір інструментів, які відповідають технологічним вимогам при створенні візуальних ефектів, розробці ігор і 3D-анімації. Цей тривимірний редактор може моделювати фізику твердих і м'яких тіл, прораховувати поведінку тканини, емулювати плинні ефекти, налаштовувати зачіску персонажів, створювати сухе та мокре хутро, анімувати волосся тощо. Візитною карткою

програми є модуль PaintEffects, який дає можливість малювати віртуальним пензлем такі тривимірні об'єкти, як квіти, трава, об'ємні візерунки та інше [3].

### **Висновки**

З проведеного аналізу видно, що кожен з перелічених програмних засобів є унікальним, має власні характерні риси, переваги та недоліки. Для власних задач поставлених перед студентами в межах навчального процесу можна віддати перевагу безкоштовному варіанту утиліти Blender. Безкоштовна програма 3D-моделювання поширена в мережі інтернет, внаслідок чого доступна кожному користувачеві, що бажає навчитися моделюванню тривимірної графіки. Проте для складних і реалістичних проектів моделювання 3D об'єктів може бути запропонована універсальний програмний пакет 3D-Studio MAX. Необхідність використання 3D-технологій в навчальному процесі сьогодні є беззаперечним постулатом. Використання 3D-моделювання у навчальному процесі дає змогу підвищити ефективність навчання наглядно продемонструвавши и об'єкт дослідження, а також описати порядок та методи роботи з ним.

### **Список літератури**

1. Яцюк О. Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий / О. Яцюк. — СПб. : БХВ-Петербург, 2004. — 231 с.
2. Дж. Ли. Трёхмерная графика и анимация / Дж. Ли, Б. Уэр. — М. : Вильямс, 2002. — 640 с.
3. Ожга М. М. Проблеми графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у наукових дослідженнях / М. М. Ожга // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. — Х., 2012. — Вип. 34-35. — С 226–233 с.
4. Юсупова М. Ф. Компьютерные информационные технологии в обучении начертательной геометрии: монография / М. Ф. Юсупова. — К. : НПУ им. М. П. Драгоманова, 2006. — 280 с.
5. Бугаев А. В. Анализ современных САПР и их порівняльна характеристика [Електронний ресурс] / А. В. Бугаев, В. О. Занора, Р. В. Юринець // Вісник Черкаського державного технологічного університету : зб. наук. пр. — Черкаси : ЧДТУ, 2008. — № 1. — С. 96–99. Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vchdtu/2008\\_1/articles/Mashinobud/4\\_Bugaev.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vchdtu/2008_1/articles/Mashinobud/4_Bugaev.pdf)
6. Офіційний сайт продукту Google SketchUp. — Режим доступу: <http://sketchup.google.com/>.
7. Крапивенко А. В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений: учебное пособие / А. В. Крапивенко. — М.: БИНОМ. Лаборатория образований, 2009. — С. 17.
8. Трёхмерная графика [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/index.php?title=Трёхмерная\\_графика&stable=1](http://ru.wikipedia.org/index.php?title=Трёхмерная_графика&stable=1)

Статтю подано до редакції 13.09.2016